

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-124832

(43)Date of publication of application : 28.04.2000

(51)Int.CI.

H04B 1/707
H04B 7/26
H04L 7/00

(21)Application number : 10-292545

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 14.10.1998

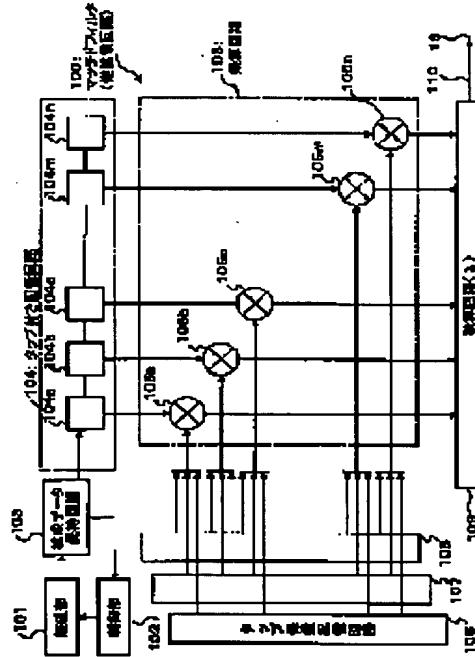
(72)Inventor : SUZUKI HIDETOSHI

(54) CIRCUIT AND METHOD FOR INVERSE SPREAD IN CDMA RECEPTION EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress the increase in power consumption and to shorten time for identifying the kind of long code by enabling reception level measurement and time tracking at plural base stations, without increasing the operating time of a radio part even when the number of base stations is increased.

SOLUTION: A spreading signal received by a radio part 101 is held by a spreading data holding circuit 103 and at the time of this holding, after the radio part 101 is stopped by a control part 102, the held spreading signals are time sequentially arranged and stored in a storage circuit 104 with tap. Then, respective spreading codes corresponding to each of communication parties stored in a tap coefficient storage circuit 106 are successively multiplied to these stored spreading signals with a multiplication circuit 105, and this multiplied result is integrated by an integrating circuit 109 so that inverse spreading processing can be performed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

| | | | |
|---------------------------|------|--------------|-----------|
| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テマコート(参考) |
| H 04 B 1/707 | | H 04 J 13/00 | D 5K022 |
| 7/26 | | H 04 L 7/00 | C 5K047 |
| H 04 L 7/00 | | H 04 B 7/26 | K 5K067 |

審査請求 未請求 請求項の数22 OL (全 16 頁)

(21)出願番号 特願平10-292545
(22)出願日 平成10年10月14日(1998.10.14)

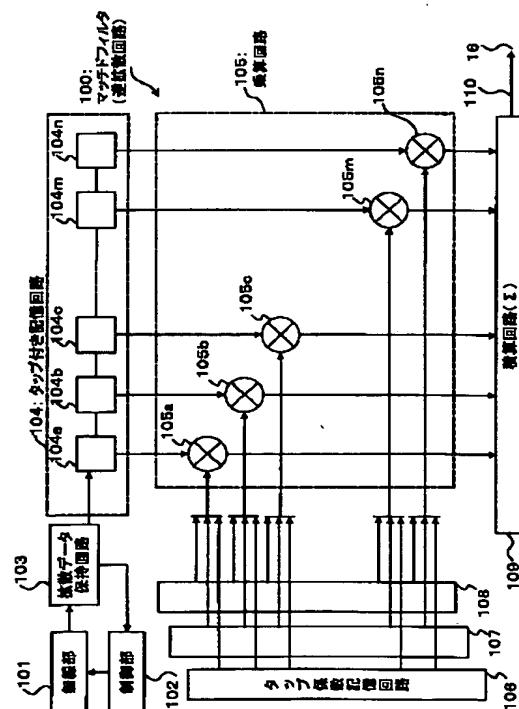
(71)出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(72)発明者 鈴木 秀俊
神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内
(74)代理人 100105050
弁理士 鶴田 公一
Fターム(参考) 5K022 EE02 EE33 EE36
5K047 AA02 AA03 AA15 BB01 GG34
HH15 MM24 MM33
5K067 AA14 AA43 CC00 CC10 DD25
EE02 EE10 EE24 HH21 HH23

(54)【発明の名称】 CDMA受信装置における逆拡散回路及び方法

(57)【要約】

【課題】 基地局数が増加しても無線部の動作時間を増加させることなく、複数の基地局の受信レベル測定及びタイムトラッキングを行うことを可能することによって、消費電力の増大を抑制することができ、ロングコードの種類を同定する時間を短くすること。

【解決手段】 無線部101で受信された拡散信号を拡散データ保持回路103に保持し、この保持時に制御部102で無線部101を停止させた後、保持された拡散信号を時系列順に配列してタップ付き記憶回路104に記憶し、この記憶拡散信号に、タップ係数記憶回路106に記憶された通信相手先毎に対応する各々の拡散符号を、乗算回路105で順次乗算し、この乗算結果を積算回路109で積算して逆拡散処理を行うようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 無線手段で受信された拡散信号を保持し、この保持された拡散信号に、通信相手先毎に対応する拡散符号を順次乗算し、この乗算結果を積算する機能、を具備することを特徴とする CDMA 受信装置における逆拡散回路。

【請求項 2】 無線手段で受信された拡散信号を保持する保持手段と、前記保持された拡散信号を時系列順に配列して記憶する第 1 記憶手段と、通信相手先毎に対応する各々の拡散符号を記憶する第 2 記憶手段と、前記第 1 記憶手段に記憶された拡散信号に、前記各々の拡散符号を順次乗算する乗算手段と、この乗算手段による乗算結果を積算する積算手段と、を具備することを特徴とする CDMA 受信装置における逆拡散回路。

【請求項 3】 無線手段で受信された拡散信号を時系列順に配列して記憶保持する第 1 記憶手段と、通信相手先毎に対応する各々の拡散符号を記憶する第 2 記憶手段と、前記第 1 記憶手段に記憶保持された拡散信号に、前記各々の拡散符号を順次乗算する乗算手段と、この乗算手段による乗算結果を積算する積算手段と、を具備することを特徴とする CDMA 受信装置における逆拡散回路。

【請求項 4】 無線手段で受信された拡散信号を保持する保持手段と、前記保持された拡散信号を時系列順に 1 データづつ読み込んで記憶する第 1 記憶手段と、通信相手先毎に対応する各々の拡散符号を記憶する第 2 記憶手段と、前記第 1 記憶手段に記憶される拡散信号と、前記各々の拡散符号との双方を、時系列順に 1 データづつ乗算する乗算手段と、この乗算手段による乗算結果を積算する積算手段と、を具備することを特徴とする CDMA 受信装置における逆拡散回路。

【請求項 5】 無線手段で受信された拡散信号を保持する保持手段と、前記保持された拡散信号を時系列順に所定ビット数づつ読み込んで記憶する第 1 記憶手段と、通信相手先毎に対応する各々の拡散符号を記憶する第 2 記憶手段と、前記第 1 記憶手段に記憶される拡散信号と、前記各々の拡散符号とを、時系列順に前記所定ビット数づつ乗算する乗算手段と、この乗算手段による乗算結果を積算する積算手段と、を具備することを特徴とする CDMA 受信装置における逆拡散回路。

【請求項 6】 保持手段に拡散信号が保持された時点で、無線手段を停止する制御手段、を具備することを特徴とする請求項 1, 2, 4, 5 いずれかに記載の CDMA 受信装置における逆拡散回路。

【請求項 7】 第 1 記憶手段に拡散信号が保持された時点で、無線手段を停止する制御手段、を具備することを特徴とする請求項 3 記載の CDMA 受信装置における逆拡散回路。

【請求項 8】 無線手段で受信された拡散信号を保持する保持手段と、前記保持された拡散信号を時系列順にタ

ップに配列して記憶する第 1 記憶手段と、通信相手先毎の拡散符号に対応する各々のタップ係数を記憶する第 2 記憶手段と、前記タップに記憶された拡散信号に、前記各々のタップ係数を順次乗算する乗算手段と、この乗算手段による乗算結果を積算する積算手段と、を具備することを特徴とする CDMA 受信装置に用いられるマッチドフィルタ。

【請求項 9】 無線手段で受信された拡散信号を時系列順にタップに配列して記憶する第 1 記憶手段と、通信相手先毎の拡散符号に対応する各々のタップ係数を記憶する第 2 記憶手段と、前記タップに記憶保持された拡散信号に、前記各々のタップ係数を順次乗算する乗算手段と、この乗算手段による乗算結果を積算する積算手段と、を具備することを特徴とする CDMA 受信装置に用いられるマッチドフィルタ。

【請求項 10】 無線手段で受信された拡散信号を保持する保持手段と、前記保持された拡散信号を時系列順に 1 データづつ読み込んでタップに記憶する第 1 記憶手段と、通信相手先毎の拡散符号に対応する各々のタップ係数を記憶する第 2 記憶手段と、前記タップに記憶される拡散信号と、前記各々のタップ係数とを、時系列順に 1 データづつ乗算する乗算手段と、この乗算手段による乗算結果を積算する積算手段と、を具備することを特徴とする CDMA 受信装置に用いられるマッチドフィルタ。

【請求項 11】 無線手段で受信された拡散信号を保持する保持手段と、前記保持された拡散信号を時系列順に所定ビット数づつ読み込んでタップに記憶する第 1 記憶手段と、通信相手先毎の拡散符号に対応する各々のタップ係数を記憶する第 2 記憶手段と、前記タップに記憶される前記所定ビット数の拡散信号と、前記各々のタップ係数とを、時系列順に前記所定ビット数づつ乗算する乗算手段と、この乗算手段による乗算結果を積算する積算手段と、を具備することを特徴とする CDMA 受信装置に用いられるマッチドフィルタ。

【請求項 12】 保持手段に拡散信号が保持された時点で、無線手段を停止する制御手段、を具備することを特徴とする請求項 8, 10, 11, 12 いずれかに記載の CDMA 受信装置に用いられるマッチドフィルタ。

【請求項 13】 第 1 記憶手段に拡散信号が記憶保持された時点で、無線手段を停止する制御手段、を具備することを特徴とする請求項 9 記載の CDMA 受信装置に用いられるマッチドフィルタ。

【請求項 14】 請求項 1 乃至請求項 7 いずれかに記載の CDMA 受信装置における逆拡散回路を具備することを特徴とする移動局装置。

【請求項 15】 請求項 8 乃至請求項 13 いずれかに記載の CDMA 受信装置に用いられるマッチドフィルタを具備することを特徴とする移動局装置。

【請求項 16】 無線手段で受信された拡散信号を保持し、この保持された拡散信号に、通信相手先毎に対応す

る拡散符号を順次乗算し、この乗算結果を積算することを特徴とするCDMA受信装置における逆拡散方法。

【請求項17】請求項16記載のCDMA受信装置における逆拡散方法で得られる積算の結果を用いて送信装置と同期を取り、この同期後に受信レベルの測定を行うことを特徴とするCDMA受信装置における受信レベル測定方法。

【請求項18】請求項16記載のCDMA受信装置における逆拡散方法で得られる積算の結果を用いて基地局装置と同期を取り、この同期後に受信レベルの測定を行うことを特徴とする移動局装置における受信レベル測定方法。

【請求項19】請求項17記載のCDMA受信装置における受信レベル測定方法で得られる受信レベル測定結果を用いてタイムトラッキングを行うことを特徴とするCDMA受信装置におけるタイムトラッキング実施方法。

【請求項20】請求項17記載のCDMA受信装置における受信レベル測定方法で得られる受信レベル測定結果を用いてタイムトラッキングを行うことを特徴とする移動局装置におけるタイムトラッキング実施方法。

【請求項21】符号の位相は判明しているが種類が判明していない時点で、無線手段で受信された拡散信号を保持し、この保持された拡散信号に、異なった符号を乗算することにより前記種類の同定を行うことを特徴とするCDMA受信装置における符号同定方法。

【請求項22】請求項21記載のCDMA受信装置における符号同定方法を適用したことを特徴とする移動局装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動体通信システム等におけるCDMA (Code Division Multiple Access: 符号分割多元接続) の受信装置において、複数の通信相手先と同期維持を行うために用いられるCDMA受信装置における逆拡散回路及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】CDMA伝送は、情報レートから高速の拡散符号で広帯域の信号に拡散したのち多元接続を行つて伝送する方式であり、変調信号を高速レートの拡散符号で拡散する直接拡散 (DS) 方式と周波数ホッピング (FH) 方式とに分類することができる。

【0003】DS方式においては、広帯域の受信信号を受信側で逆拡散して元の狭帯域の信号に戻したのち復調処理を行う。受信側は、逆拡散処理において受信信号の拡散系列と受信局で発生する拡散系列との相関検出を行う。

【0004】特願平7-511594公報の従来例に記載の通り、CDMA方式をセルラに適用するためには、他の通信者の信号を白色化雜音とみなすことができるよ

うにする必要がある。

【0005】一般に、拡散率 p_g で拡散する場合は、完全に直交する符号の数は p_g である。しかし、情報データが、1シンボル周期の符号系列だけを用いて拡散するのでは、符号の数が足りない。

【0006】そこで、一般には符号の数を無限にとるために、この1シンボル周期のショートコードの上に、非常に周期の長いロングコードをかけることにより拡散符号の数を無限個数近くとるようにしている。ロングコードを乗することにより、隣接のセルで同じ搬送波周波数が使えるようになる。つまり、ロングコードによりセルを識別することができる。

【0007】ここで、特願平7-25018公報を参照して、基地局と移動局間の同期維持について説明する。

【0008】図5は、CDMA方式による移動体通信システムの構成を示すブロック図である。この図5において、501は公衆網などの通信網、502、503、504は通信網501にケーブル接続された複数の基地局、505は複数の基地局502～504の何れかと同期をとつて無線通信を行う移動局である。

【0009】移動局505は、複数の基地局502～504から送信される、レベル測定及びタイムトラッキングに用いることができる止まり木チャネルch1, ch2, ch3を受信し、それら基地局502～504の止まり木チャネルch1～ch3の受信レベル、及び基地局の符号がどこから始まるかを示す受信タイミングを知ることができる。但し、本説明では、レベル測定およびタイムトラッキングに用いることができるチャネルとして、とまり木チャネルという言葉を用いて説明しているが、とまり木チャネルを対象として限定しているわけではない。

【0010】その止まり木チャネルch1～ch3、止まり木チャネル受信レベル、及び受信タイミングは、移動局505の制御部に、図6に示す様な管理テーブル601を格納することによって維持される。

【0011】また、移動局505は、複数の基地局502～504の遅延プロファイルを作成することによって、それら基地局502～504との同期タイミングをとっている。

【0012】ハンドオーバや、発着呼のときには、その受信レベル及びタイミング位置の情報を用いて、どの基地局502～504と通信を行うかを、基地局502～504又は移動局505が決定する。

【0013】次に、移動局505の一構成例を図7に示し、その説明を行う。

【0014】移動局505は、図7に示すように、アンテナ701と、BPF (Band Pass Filter) 702と、ミキサ703と、局部発振器704と、AGC (Automatic Gain Control: 自動利得制御回路) 705と、ローカル発振器706と、直交準同期検波器707と、A/D

変換器708, 709と、逆拡散回路710と、復調器711とを備えて構成されている。

【0015】このような構成において、アンテナ701で受信された電波は、目的の受信信号が歪まない程度に、BPF702で帯域制限される。この帯域制限された受信信号は、ミキサ703によって、局部発振器704から出力される局部発信信号とミキシングされることにより周波数変換される。

【0016】この周波数変換された信号は、AGC705で適正なレベルとされる。ここで、BPF702は、AGC705の正常動作を確保するために接続されている。

【0017】次に、AGC705で適正レベルとされた信号が、直交準同期検波器707において、受信信号の搬送波と同一の周波数を持つローカル発振器706からのローカル信号に応じて直交準同期検波される。

【0018】この検波によって得られたIch及びQch信号は、A/D(Analog/Digital)変換器708, 709によって、デジタル拡散データに変換される。この拡散データは、逆拡散回路710によって逆拡散されることにより、所望の信号が取り出される。逆拡散された信号は、復調器711によって復調され、これによって所望の情報データが得られる。

【0019】ところで、逆拡散回路710としては、マッチドフィルタが用いられることがある。このマッチドフィルタについて、特願平7-511594公報の記載を引用して説明する。

【0020】図8は、従来のCDMA受信装置における逆拡散回路にマッチドフィルタを用いた場合の構成を示すブロック図である。

【0021】入力端子802から入力された受信信号は、タップ付き記憶回路803に入力される。タップ付き記憶回路803における記憶手段である各タップ803a～803nの出力符号は、乗算回路804の各乗算器804a～804nにおいて、タップ係数記憶回路805に記憶されている参照拡散符号と乗ぜられる。この乗算結果は、積算回路806で加算され、相関値807として出力端子808から出力される。

【0022】次に、このようなマッチドフィルタ801を、上記複数の基地局502～504の受信レベルの測定及び、基地局との同期タイミングを取るタイムトラッキングを行うために、どのように用いていたかを説明する。

【0023】図9は、図7に示した移動局505におけるA/D変換器708, 709から出力される拡散データを示す無線部出力901及び逆拡散処理902のタイミング図である。

【0024】即ち、移動局505の無線部は、アンテナ701と、BPF702と、ミキサ703と、局部発振器704と、AGC705と、ローカル発振器706

と、直交準同期検波器707と、A/D変換器708, 709とを備えて構成される部分である。

【0025】止まり木チャネルch1～ch3までの逆拡散処理902をどのように行うかを4つのステップ1～4に分けて説明する。

【0026】ステップ1では、このステップ1の時間に受信した拡散データと止まり木チャネルch1の参照拡散符号を用いて逆拡散を行う。

【0027】この結果、図5に示した基地局502からの止まり木チャネルch1の受信レベルを測定することができる。また、信号を受信するポイントを少しずつずらしながら、最も受信レベルの高いタイミングを検出することで、タイムトラッキングを行うことができる。

【0028】ステップ2では、このステップ2の時間に受信した拡散データと止まり木チャネルch2の参照拡散符号を用いて逆拡散を行う。

【0029】この結果、図5における基地局502からの止まり木チャネルch2の受信レベルを測定することができる。また、信号を受信するポイントを少しずつずらすことにより、もっとも受信レベルが高いタイミングを検出することで、タイムトラッキングを行うことができる。

【0030】ステップ3では、このステップ3の時間に受信した拡散データと止まり木チャネルch3の参照拡散符号を用いて逆拡散を行う。

【0031】この結果、図5における基地局504からの止まり木チャネルch3の受信レベルを測定することができる。また、信号を受信するポイントを少しずつずらすことにより、もっとも受信レベルが高いタイミングを検出することで、タイムトラッキングを行うことができる。

【0032】ステップ4では、以降、3基地局502～504分のタイムトラッキング及び受信レベル測定を行う場合は、上記ステップ1、ステップ2、ステップ3を繰り返す。

【0033】次に、図8に、タップ数を4とした場合のマッチドフィルタ1000の構成を示し、その動作をより詳細に説明する。

【0034】まず、入力端子802から入力された受信信号は、タップ付き記憶回路803の各タップ803a、803b、803c、803dに入力される。各タップ803a～803dの出力は、乗算回路804の乗算器804a、804b、804c、804dで、タップ係数記憶回路805a、805b、805c、805dに記憶されている参照拡散符号と乗ぜられる。この乗算結果は、積算回路806で加算され、相関値807として出力端子808から出力される。

【0035】ここで、タップ計数回路805a～805dに記憶されているある基地局の参照拡散符号は、C(0), C(1), C(2), C(3), …とし、ま

た、入力端子802より入力される受信信号を時系列的に表現し、 $x(0)$ 、 $x(1)$ 、 $x(2)$ 、 $x(3)$ 、…とした場合の逆拡散処理の動作を次のステップST1～ST3で説明する。

【0036】ステップST1では、まず、タップ付き記憶回路805a～805dに記憶されている参照拡散符号 $C(0) \sim C(3)$ と、各タップ803a～803d

$$S(0) = x(0)C(0) + x(1)C(1) + x(2)C(2) + x(3)C(3) \dots (1)$$

ステップST2では、参照拡散符号は、そのままであり、タップ付き記憶回路803に、新規受信信号 $x(4)$ が入力されたとすると、各タップ803a～803dには、 $x(1)$ 、 $x(2)$ 、 $x(3)$ 、 $x(4)$ が

$$S(1) = x(1)C(0) + x(2)C(1) + x(3)C(2) + x(4)C(3) \dots (2)$$

ステップST3では、参照拡散符号は、そのままであり、タップ付き記憶回路803に、新規受信信号 $x(5)$ が入力されたとすると、各タップ803a～803dには、 $x(2)$ 、 $x(3)$ 、 $x(4)$ 、 $x(5)$ が

$$S(2) = x(2)C(0) + x(3)C(1) + x(4)C(2) + x(5)C(3) \dots (3)$$

このようなステップST1～ST3を繰り返すことで、相関値807を順次出力する。これらの相関値807を用いて、各時間における信号の相関の程度を知ることができ、図11に曲線1101で示す、ある基地局からの受信波の遅延時間と受信レベルの関係を示す遅延プロファイルを作成することができる。

【0043】また、別の基地局に対して遅延プロファイルを作成する場合は、各タップ付き記憶回路805a～805dに記憶されている参照拡散符号を、 $D(0)$ 、 $D(1)$ 、 $D(2)$ 、 $D(3)$ とする。

【0044】即ち、移動局505は、以上説明した逆拡散処理によって得られた相関値110を用いて、基地局との同期を取り、受信レベルの測定及びタイムトラッキングを行う際に遅延プロファイルを作成している。

【0045】また、図11に示すように、遅延プロファイルの曲線1101に複数の山があるのは、直接波の他にビルや山などによる反射波が移動局に向けて伝搬してくるためである。そこで、移動局505は、遅延プロファイル1101を作成し、この受信レベルと遅延時間の関係から相手先基地局のタイミングを管理している。

【0046】次に、従来のCDMA受信装置による逆拡散処理後の初期同期の方法において、拡散符号の位相はわかっているが、符号の種類はわかっていない時点での符号を同定する方法に関して、特願平8-516741公報の要約部分を引用して説明する。

【0047】シンボル長より相当に長い周期をもつ拡散符号であるロングコードの初期同期を迅速に確立できるCDMAシステム。

【0048】ロングコードで拡散された拡散信号中に、

の信号 $x(0) \sim x(3)$ とが、乗算回路804a～804dにて乗せられた後、積算回路806にて積算される。

【0037】この場合、相関値807として出力される信号は、次式(1)となる。

【0038】

入っている状態となる。

【0039】この場合、相関値807として出力される信号は、次式(2)となる。

【0040】

入っている状態となる。

【0041】この場合、相関値807として出力される信号は、次式(3)となる。

【0042】

ロングコードとの相関値がほぼゼロで、かつ、自己相関値が三角上に変化するアプリオリ信号を、一定周期で挿入し、このアプリオリ符号の受信開始タイミングを検出して、ロングコードの受信位相を推定する。

【0049】送信側には、アプリオリ符号挿入回路を備え、受信側には、アプリオリ符号レプリカ発生回路を備えている。

【0050】受信信号とアプリオリ信号のレプリカとの相関値を求める複数の相関値と、これらの相関値の中から最大の相関値とその受信タイミングとを求める回路とを有し、最大相関値を与える受信開始タイミングから、アプリオリ信号の受信開始タイミングを推定し、この推定値から一定時間隔でた時点をロングコードの受信位相点と推定する。

【0051】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の装置においては、今後、セルラーシステムの加入者容量が益々増加し、それに伴い新たな基地局も次々に設置されていくことを考えると、このように基地局の数が増加するに従って、移動局での待ち受け受信時においても、前述したように逆拡散処理を行って同期維持を行い、これにより受信手レベルの測定及びタイムトラッキングを行うために、この間、移動局の無線部を動作させ続けなければならず、これによって、無線部の動作時間が増加し、消費電力が増大するという問題がある。

【0052】また、従来の逆拡散回路では、受信信号が $x(n)$ 、 $x(n+1)$ 、 $x(n+2)$ 、 $x(n+3)$ に変わった状態で遅延プロファイルを作成しているため、遅延プロファイル中の各位相点における無線状態が

同一とならず、この結果、より正確なタイムトラッキングを行うことができないという問題がある。

【0053】また、従来のCDMA受信装置による逆拡散処理後の初期同期の方法において、拡散符号の位相はわかっているが、符号の種類はわかっていない時点での符号を同定する方法においては、アプリオリ信号によりロングコードの受信位相を推定するが、該当拡散信号のデータを識別するためには、ロングコード種類を同定する必要があり、そのロングコード種類を同定する処理に処理時間を要していた。この結果、初期同期時間が長くなり間欠受信状態に遷移するのに時間を要し、低消費電力化の妨げとなる問題がある。

【0054】また、初期同期処理を終了し、何らかのデータの復調を開始するまでAFC(Automatic Frequency Control)を動作させることができないシステムでは、AFCがかかっていないときの水晶の精度を上げる必要があり、CDMA受信装置のコストを上げる要因となる問題がある。

【0055】本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、基地局数が増加しても無線部の動作時間を増加させることなく、複数の基地局の受信レベル測定及びタイムトラッキングを行うことを可能することによって、消費電力の増大を抑制することができ、ロングコードの種類を同定する時間を短くすることができるCDMA受信装置における逆拡散回路及び方法を提供することを目的とする。

【0056】

【課題を解決するための手段】本発明は、無線手段で受信された拡散信号を保持手段に保持し、この保持時に制御手段で無線手段を停止させた後、保持された拡散信号を時系列順に配列して第1記憶手段に記憶し、この記憶された拡散信号に、第2記憶手段に記憶された通信相手先毎に対応する各々の拡散符号を、乗算手段で順次乗算し、この乗算結果を積算手段で積算することによって、逆拡散処理を行うようにした。

【0057】

【発明の実施の形態】本発明の第1の態様は、無線手段で受信された拡散信号を保持し、この保持された拡散信号に、通信相手先毎に対応する拡散符号を順次乗算し、この乗算結果を積算する機能、を具備する構成を採る。

【0058】この構成によれば、保持手段に保持された同一の拡散信号に対して各々の拡散符号を変えることにより逆拡散処理が行われるため、エアの環境、CDMA受信装置の場所が変わったり、フェージングの影響があったとしても、無線状態が同一となり、この結果、受信レベル測定及びタイムトラッキングを正確に行うことができ、正確な情報に基づいた送信装置との通信を行うことができる。

【0059】本発明の第2の態様は、無線手段で受信された拡散信号を保持する保持手段と、前記保持された拡

散信号を時系列順に配列して記憶する第1記憶手段と、通信相手先毎に対応する各々の拡散符号を記憶する第2記憶手段と、前記第1記憶手段に記憶された拡散信号に、前記各々の拡散符号を順次乗算する乗算手段と、この乗算手段による乗算結果を積算する積算手段と、を具備する構成を採る。

【0060】この構成によれば、保持手段に保持された同一の拡散信号に対して各々の拡散符号を変えることにより逆拡散処理が行われるため、エアの環境、CDMA受信装置の場所が変わったり、フェージングの影響があったとしても、無線状態が同一となり、この結果、受信レベル測定及びタイムトラッキングを正確に行うことができ、正確な情報に基づいた送信装置との通信を行うことができる。

【0061】本発明の第3の態様は、無線手段で受信された拡散信号を時系列順に配列して記憶保持する第1記憶手段と、通信相手先毎に対応する各々の拡散符号を記憶する第2記憶手段と、前記第1記憶手段に記憶保持された拡散信号に、前記各々の拡散符号を順次乗算する乗算手段と、この乗算手段による乗算結果を積算する積算手段と、を具備する構成を採る。

【0062】この構成によれば、第1記憶手段に記憶保持された同一の拡散信号に対して各々の拡散符号を変えることにより逆拡散処理が行われるため、エアの環境、CDMA受信装置の場所が変わったり、フェージングの影響があったとしても、無線状態が同一となり、この結果、受信レベル測定及びタイムトラッキングを正確に行うことができ、正確な情報に基づいた送信装置との通信を行うことができる。

【0063】本発明の第4の態様は、無線手段で受信された拡散信号を保持する保持手段と、前記保持された拡散信号を時系列順に1データづつ読み込んで記憶する第1記憶手段と、通信相手先毎に対応する各々の拡散符号を記憶する第2記憶手段と、前記第1記憶手段に記憶される拡散信号と、前記各々の拡散符号との双方を、時系列順に1データづつ乗算する乗算手段と、この乗算手段による乗算結果を積算する積算手段と、を具備する構成を採る。

【0064】この構成によれば、拡散信号と、各々の拡散符号との双方が、時系列順に1データづつ乗算される構成で回路を形成することができるので、回路を小型化することができ、コストも低減することができる。

【0065】本発明の第5の態様は、無線手段で受信された拡散信号を保持する保持手段と、前記保持された拡散信号を時系列順に所定ビット数づつ読み込んで記憶する第1記憶手段と、通信相手先毎に対応する各々の拡散符号を記憶する第2記憶手段と、前記第1記憶手段に記憶される拡散信号と、前記各々の拡散符号とを、時系列順に前記所定ビット数づつ乗算する乗算手段と、この乗算手段による乗算結果を積算する積算手段と、を具備す

る構成を探る。

【0066】この構成によれば、拡散信号と、各々の拡散符号との双方が、時系列順に所定ビット数づつ乗算される構成で回路を形成することができるので、演算速度をある程度の速さ維持しながら、回路を小型化することができ、コストも低減することができる。

【0067】本発明の第6の態様は、第1、第2、第4、第5の態様いずれかにおいて、保持手段に拡散信号が保持された時点で、無線手段を停止する制御手段、を具備する構成を探る。

【0068】この構成によれば、保持手段に拡散信号が保持された時点で、無線手段を停止した後、逆拡散処理を行うことができるので、低消費電力化を図ることができる。

【0069】本発明の第7の態様は、第3の態様において、第1記憶手段に拡散信号が保持された時点で、無線手段を停止する制御手段、を具備する構成を探る。

【0070】この構成によれば、第1記憶手段に拡散信号が保持された時点で、無線手段を停止した後、逆拡散処理を行うことができるので、低消費電力化を図ることができる。

【0071】本発明の第8の態様は、無線手段で受信された拡散信号を保持する保持手段と、前記保持された拡散信号を時系列順にタップに配列して記憶する第1記憶手段と、通信相手先毎の拡散符号に対応する各々のタップ係数を記憶する第2記憶手段と、前記タップに記憶された拡散信号に、前記各々のタップ係数を順次乗算する乗算手段と、この乗算手段による乗算結果を積算する積算手段と、を具備する構成を探る。

【0072】この構成によれば、保持手段に保持された同一の拡散信号に対して各々のタップ係数を変えることにより逆拡散処理が行われるため、エアの環境、CDMA受信装置の場所が変わったり、フェージングの影響があったとしても、無線状態が同一となり、この結果、受信レベル測定及びタイムトラッキングを正確に行うことができ、正確な情報に基づいた送信装置との通信を行うことができる。

【0073】本発明の第9の態様は、無線手段で受信された拡散信号を時系列順にタップに配列して記憶する第1記憶手段と、通信相手先毎の拡散符号に対応する各々のタップ係数を記憶する第2記憶手段と、前記タップに記憶保持された拡散信号に、前記各々のタップ係数を順次乗算する乗算手段と、この乗算手段による乗算結果を積算する積算手段と、を具備する構成を探る。

【0074】この構成によれば、第1記憶手段に記憶保持された同一の拡散信号に対して各々のタップ係数を変えることにより逆拡散処理が行われるため、エアの環境、CDMA受信装置の場所が変わったり、フェージングの影響があったとしても、無線状態が同一となり、この結果、受信レベル測定及びタイムトラッキングを正確

に行うことができ、正確な情報に基づいた送信装置との通信を行うことができる。

【0075】本発明の第10の態様は、無線手段で受信された拡散信号を保持する保持手段と、前記保持された拡散信号を時系列順に1データづつ読み込んでタップに記憶する第1記憶手段と、通信相手先毎の拡散符号に対応する各々のタップ係数を記憶する第2記憶手段と、前記タップに記憶される拡散信号と、前記各々のタップ係数とを、時系列順に1データづつ乗算する乗算手段と、この乗算手段による乗算結果を積算する積算手段と、を具備する構成を探る。

【0076】この構成によれば、拡散信号と、各々のタップ係数との双方が、時系列順に1データづつ乗算される構成で回路を形成することができるので、回路を小型化することができ、コストも低減することができる。

【0077】本発明の第11の態様は、無線手段で受信された拡散信号を保持する保持手段と、前記保持された拡散信号を時系列順に所定ビット数づつ読み込んでタップに記憶する第1記憶手段と、通信相手先毎の拡散符号に対応する各々のタップ係数を記憶する第2記憶手段と、前記タップに記憶される前記所定ビット数の拡散信号と、前記各々のタップ係数とを、時系列順に前記所定ビット数づつ乗算する乗算手段と、この乗算手段による乗算結果を積算する積算手段と、を具備する構成を探る。

【0078】この構成によれば、拡散信号と、各々のタップ係数との双方が、時系列順に所定ビット数づつ乗算される構成で回路を形成することができるので、演算速度をある程度の速さ維持しながら、回路を小型化することができ、コストも低減することができる。

【0079】本発明の第12の態様は、第8、第10、第11、第12の態様いずれかにおいて、保持手段に拡散信号が保持された時点で、無線手段を停止する制御手段、を具備する構成を探る。

【0080】この構成によれば、保持手段に拡散信号が保持された時点で、無線手段を停止した後、逆拡散処理を行うことができるので、低消費電力化を図ることができ。

【0081】本発明の第13の態様は、第9の態様において、第1記憶手段に拡散信号が記憶保持された時点で、無線手段を停止する制御手段、を具備する構成を探る。

【0082】この構成によれば、第1記憶手段に拡散信号が保持された時点で、無線手段を停止した後、逆拡散処理を行うことができるので、低消費電力化を図ることができ。

【0083】本発明の第14の態様は、移動局装置に、請求項1乃至請求項7いずれかに記載のCDMA受信装置における逆拡散回路を具備する構成を探る。

【0084】この構成によれば、移動局装置において、

第1の態様乃至第7の態様いずれかと同様の作用効果を得ることができる。

【0085】本発明の第15の態様は、移動局装置に、請求項8乃至請求項13いずれかに記載のCDMA受信装置に用いられるマッチドフィルタを具備する構成を採る。

【0086】この構成によれば、移動局装置において、第8の態様乃至第13の態様いずれかと同様の作用効果を得ることができる。

【0087】本発明の第16の態様は、無線手段で受信された拡散信号を保持し、この保持された拡散信号に、通信相手先毎に対応する拡散符号を順次乗算し、この乗算結果を積算するようにした。

【0088】この方法によれば、保持された同一の拡散信号に対して各拡散符号を変えることにより逆拡散処理が行われるため、エアの環境、CDMA受信装置の場所が変わったり、フェージングの影響があったとしても、無線状態が同一となり、この結果、受信レベル測定及びタイムトラッキングを正確に行うことができ、正確な情報に基づいた送信装置との通信を行うことができる。

【0089】本発明の第17の態様は、第16の態様のCDMA受信装置における逆拡散方法で得られる積算の結果を用いて送信装置と同期を取り、この同期後に受信レベルの測定を行うようにした。

【0090】この方法によれば、同一の受信拡散信号に対して、拡散符号を変えることにより異なった送信装置間の受信レベルの測定を行っているので、無線状態が同一となり、この結果、送信装置からの受信レベルの測定を正確に行うことができる。

【0091】本発明の第18の態様は、第16の態様のCDMA受信装置における逆拡散方法で得られる積算の結果を用いて基地局装置と同期を取り、この同期後に受信レベルの測定を行うようにした。

【0092】この方法によれば、同一の受信拡散信号に対して、拡散符号を変えることにより異なった基地局装置間の受信レベルの測定を行っているので、無線状態が同一となり、この結果、基地局装置からの受信レベルの測定を正確に行うことができる。

【0093】本発明の第19の態様は、第17の態様のCDMA受信装置における受信レベル測定方法で得られる受信レベル測定結果を用いてタイムトラッキングを行うようにした。

【0094】この方法によれば、同一の受信拡散信号に対して、拡散符号を変えることにより異なった送信装置間の受信レベルを測定した結果からタイムトラッキングを行っているので、複数の送信装置からの電波を同一の時間に受信しての比較を行っていることとなり、このため、拡散信号を保持した時点で無線手段を停止させなくとも、送信装置間の相対値をより正確に求めることができ、これによって、ハンドオーバや、発着呼において、受信レベル及びタイミング位置の情報を用いて、どの基地局装置と通信を行うかを決定する際に、より正確な情報に基づいて、どの基地局装置と通信を行うかを決定することができるので、より適切な基地局装置と通信を行うことができる。

受信レベル及びタイミング位置の情報を用いて、どの送信装置と通信を行うかを決定する際に、より正確な情報に基づいて、どの送信装置と通信を行うかを決定することができるので、より適切な送信装置と通信を行うことができる。

【0095】本発明の第20の態様は、第17の態様のCDMA受信装置における受信レベル測定方法で得られる受信レベル測定結果を用いてタイムトラッキングを行うようにした。

【0096】この方法によれば、同一の受信拡散信号に対して、拡散符号を変えることにより異なった基地局装置間の受信レベルを測定した結果からタイムトラッキングを行っているので、複数の基地局装置からの電波を同一の時間に受信しての比較を行っていることとなり、このため、拡散信号を保持した時点で無線受信を停止させなくとも、基地局装置間の相対値をより正確に求めることができ、これによって、ハンドオーバや、発着呼において、受信レベル及びタイミング位置の情報を用いて、どの基地局装置と通信を行うかを決定する際に、より正確な情報に基づいて、どの基地局装置と通信を行うかを決定することができるので、より適切な基地局装置と通信を行うことができる。

【0097】本発明の第21の態様は、符号の位相は判明しているが種類が判明していない時点で、無線手段で受信された拡散信号を保持し、この保持された拡散信号に、異なった符号を乗算することにより前記種類の同定を行うようにした。

【0098】この方法によれば、同一受信拡散信号に対して複数の符号との相関度合いを測るために、参照符号間の受信条件が同一となり参照符号間の相対的な値がより正確になり、この結果、誤同期の発生頻度が減少する。

【0099】本発明の第22の態様は、移動局装置に、第21の態様のCDMA受信装置における符号同定方法を適用した構成を採る。

【0100】この構成によれば、移動局装置において、第21の態様と同様の作用効果を得ることができる。

【0101】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0102】(実施の形態1) 図1は、本発明の実施の形態1に係るCDMA受信装置における逆拡散回路の構成を示すブロック図である。

【0103】但し、図1に示す実施の形態1の逆拡散回路100は、マッチドフィルタを用いた例であり、図7に示した移動局505の逆拡散回路710に代えて用いられるものとする。

【0104】また、図1に示す無線部101は、図7に示した移動局505におけるアンテナ701と、BPF702と、ミキサ703と、局部発振器704と、AGC705と、ローカル発振器706と、直交準同期検波器707と、A/D変換器708、709とを備えて構成される。

成されている。

【0105】図1において、無線部101で受信された拡散データは、拡散データ保持回路103にて保持され、タップ付き記憶回路104に入力される。また、拡散データ保持回路103に拡散データが保持された際に、制御部102が無線部101を停止する。

【0106】タップ付き記憶回路104における記憶手段である各タップ104a～104nの出力符号は、乗算回路105の各乗算器105a～105nにおいて、タップ係数記憶回路106に記憶されている止まり木チャネルch1の参照拡散符号(タップ係数)、タップ係数記憶回路107に記憶されている止まり木チャネルch2の参照拡散符号、タップ係数記憶回路108に記憶されている止まり木チャネルch3の参照拡散符号のうち、何れか1種類と乗せられる。

【0107】この乗算結果は、積算回路109で加算され、相関値110として図示せぬ後段の処理回路へ出力される。

【0108】図2は、無線部101から出力される拡散データを示す無線部出力と、実施の形態1の同期回路100による逆拡散処理とのタイミング図を示している。

【0109】止まり木チャネルch1～ch3までの逆拡散処理をどのように行うかを、図2に示すように4つのステップに分けて説明する。

【0110】ステップS1では、まず、制御部が、無線部101を動作させ、拡散データを受信する。この受信された拡散データは、図1に示す拡散データ保持回路103にて保持されると同時に、タップ付き記憶回路104に供給される。また、拡散データ保持回路103に拡散データが保持された時点で、制御部102によって、無線部101が停止されている。

【0111】次に、乗算回路105において、タップ付き記憶回路104の出力符号と、タップ係数記憶回路106に記憶されている止まり木チャネルch1の参照拡散符号とを乗算することによって逆拡散処理を行う。

【0112】この結果、図5に示す基地局502からの止まり木チャネルch1の受信レベルを測定することができる。また、参照拡散符号の位置を少しづつずらし、もっとも受信レベルが高いタイミングを検出することで、タイムトラッキングを行うことができる。

【0113】ステップS2では、ステップS1にて受信した拡散データ保持回路103にて保持しているデータを、再びタップ付き記憶回路104に供給する。

【0114】次に、乗算回路105において、タップ付き記憶回路104の出力符号と、タップ係数記憶回路107に記憶されている止まり木チャネルch2の参照拡散符号とを乗算することによって逆拡散処理を行う。

【0115】この結果、図5に示す基地局503からの止まり木チャネルch2の受信レベルを測定することができる。また、参照拡散符号の位置を少しづつずらし、

もっとも受信レベルが高いタイミングを検出することで、タイムトラッキングを行うことができる。

【0116】ステップS3では、ステップS1にて受信した拡散データ保持回路103にて保持しているデータを、再びタップ付き記憶回路104に供給する。

【0117】次に、乗算回路105において、タップ付き記憶回路104の出力符号と、タップ係数記憶回路108に記憶されている止まり木チャネルch3の参照拡散符号とを乗算することによって逆拡散処理を行う。

【0118】この結果、図5に示す基地局504からの止まり木チャネルch3の受信レベルを測定することができる。また、参照拡散符号の位置を少しづつずらし、もっとも受信レベルが高いタイミングを検出することで、タイムトラッキングを行うことができる。

【0119】ステップS4では、以降、3基地局502～504分のタイムトラッキング及び受信レベル測定を行いう場合に、上記ステップS1～S3を繰り返す。

【0120】次に、図3に、タップ数を4とした場合のマッチドファイルタ300の構成を示し、その動作をより詳細に説明する。

【0121】まず、拡散データ保持回路103で保持された受信信号(拡散信号)は、タップ付き記憶回路104の各タップ104a、104b、104c、104dに入力される。各タップ104a～104dの出力は、乗算回路105の乗算器105a、105b、105c、105dで、タップ係数記憶回路106a、106b、106c、106dに記憶されている参照拡散符号と乗せられる。この乗算結果は、積算回路105で加算され、相関値110として出力される。

【0122】ここで、タップ計数回路106a～106dに記憶されているある基地局の参照拡散符号は、C(0)、C(1)、C(2)、C(3)、…とし、また、入力端子802より入力される受信信号を時系列的に表現し、x(0)、x(1)、x(2)、x(3)、…とした場合の逆拡散処理の動作を次のステップT1～T3で説明する。

【0123】ステップT1では、まず、タップ付き記憶回路106a～106dに記憶されている参照拡散符号C(0)～C(3)と、各タップ104a～104dの信号x(0)～x(3)とが、乗算回路105a～105dにて乗せられた後、積算回路109にて積算される。

【0124】この場合、相関値110として出力される信号は、上記次式(1)となる。

【0125】ステップT2では、参照拡散符号は、そのままであり、タップ付き記憶回路106に、新規受信信号x(4)が入力されたとすると、各タップ104a～104dには、x(1)、x(2)、x(3)、x(4)が入っている状態となる。

【0126】この場合、相関値110として出力される

信号は、上記式（2）となる。

【0127】ステップT3では、参照拡散符号は、そのままであり、タップ付き記憶回路104に、新規受信信号x(5)が入力されたとすると、各タップ104a～104dには、x(2)、x(3)、x(4)、x(5)が入っている状態となる。

【0128】この場合、相関値110として出力される信号は、上記式（3）となる。

【0129】このようなステップT1～T3を繰り返すことで、相関値110を順次出力する。これらの相関値110を用いて、各時間における信号の相関の程度を知ることができ、図11に曲線1101で示す、ある基地局からの受信波の遅延時間と受信レベルの関係を示す遅延プロファイルを作成することができる。

【0130】このように、実施の形態1のCDMA受信装置における逆拡散回路100によれば、無線部101で受信した拡散データを保持した後、無線部101を制御部102の制御により停止し、その保持された拡散データと、予め記憶された複数の基地局の止まり木チャネルの参照拡散符号を順次乗算し、この乗算結果を積算することにより逆拡散処理を行うようにした。

【0131】この逆拡散処理の結果から従来通り同期維持を行い、これによって止まり木チャネルch1～ch3の受信レベルを測定し、また、信号受信のポイントを少しずつずらすことにより、もっとも受信レベルが高いタイミングを検出することで、タイムトラッキングを行うことができる。

【0132】これによって、無線部101は、基地局から拡散データを一度受信する動作を行えばよいので、無線部101を動作させる時間を短くすることができ、これによって、CDMA受信装置の消費電力を抑制することができる。

【0133】また、基地局が増加したとしても、無線部101の受信動作を行うのは一度だけでよいので、無線部101の動作時間が増加することなく、従って、無線部101の消費電流も増加することはない。

【0134】また、実施の形態1では、同一の無線部101にて受信した拡散データに対して、参照拡散符号を変えることにより異なった基地局間の受信レベルの測定を行っている。

【0135】移動無線の環境では、フェージングにより電波伝搬状態は常時変化するが、実施の形態1では、複数の基地局からの電波を同一の時間に受信しての比較を行っていることとなる。

【0136】このため、拡散データを保持した時点で無線部101を停止させなくても、基地局間の相対値をより正確に求めることができ、これによって、ハンドオーバや、発着呼において、受信レベル及びタイミング位置の情報を用いて、どの基地局と通信を行うかを決定する際に、より正確な情報に基づいて、どの基地局と通信を

行うかを決定することができるので、より適切な基地局と通信を行うことができる効果がある。

【0137】ところで、誤って受信レベルの低い基地局と通信を開始した場合、移動局は、最も受信レベルの強い基地局と比較して、より強い送信電力で送信を行う必要があり、送信系の消費電力が増加する。また、より強い送信電力で送信することにより同一セルに与える干渉量が増加し、周波数利用効率が低下する。

【0138】しかし、実施の形態1では、上記したように、より正確な情報に基づいて、どの基地局と通信を行うかを決定することができるために、送信系の消費電力を減少させることができ、周波数利用効率のよいシステムを実現することができる移動局を実現することができる。

【0139】また、実施の形態1では、図2におけるステップS2及びステップS3の時間は、エアからの電波を受信している時間ではなく、LSIの動作時間のみに依存しているため、任意の動作周波数で動作させることができる。

【0140】LSIの動作速度を速くした場合、動作時間を短縮することができ、より多くの基地局に対して受信レベル及びタイミング位置を測定することができる。

【0141】多くの基地局の受信レベル及びタイミング位置を検出していれば、図6に示す相手先基地局リスト（管理テーブル601）を最初から更新し直す頻度を減少させることができる。

【0142】相手先基地局リストを最初から更新するためには、無線部を長い時間動作させる必要があるため、消費電力が増加するが、最初から更新し直す頻度を減少させることができるので、消費電力を抑制することができる。

【0143】相手先基地局リストを最初から更新し直す頻度を減少させることができるので、LSIの動作速度を遅くすることも可能であり、このように、LSIの動作速度を遅くした場合は、低電圧にて動作させ、低消費電力化することができる。これは、CMOS回路の消費電力が、電圧の2乗に比例するため、低電圧にて動作させることは、低消費電力化に対して非常に有効である理由による。

【0144】また、実施の形態1の逆拡散回路100では、拡散データ保持回路103に保持された同一の受信データに対して符号の位相を変えることにより遅延プロファイルを作成するため、遅延プロファイル中の各位相点における無線状態が同一となる。この結果、遅延プロファイルの各位相点の相対値がより正確になり、より正確な遅延プロファイルを作成することができる。この結果、より正確なタイムトラッキングを行うことができる。

【0145】また、CDMA受信機では、各遅延波を別々に受信するRake受信を行い、そのそれをフィ

ンガと呼ぶが、より正確なタイムトラッキングを行えば、より正確なタイミングをフィンガに割り当てることができ、この結果、受信性能が向上する。

【0146】受信側の受信性能が向上すると、送信側の送信電力を下げるができる。この結果、送信側（基地局）において低消費電力化が可能となる。また、送信側において、送信電力を下げることにより他の符号に対する干渉量を減少させることができ、周波数利用効率が向上し、より多くの通信を行うことができる。

【0147】ところで、別の基地局に対して遅延プロファイルを作成する場合は、図3に示したタップ計数記憶回路106a～106dに記憶されている参照拡散符号を、D(0), D(1), D(2), D(3)とする。次に、拡散データ保持回路103から、受信信号がx(0), x(1), x(2), x(3), …を順次供給することにより、遅延プロファイルを作成する。

【0148】このように、複数の基地局の遅延プロファイルを作成するからと言っても新たに受信を行うわけではないので、基地局数が増加しても無線部101の動作時間が増加することはない。

【0149】また、待ち受け時に受信する待ち受けチャネルの情報が載る時間のみのデータを受信して、逆拡散前のデータとして保持するようにすることも考えられる。その場合は、他の基地局のタイムトラッキング及び受信レベル測定のために余分に無線部を動作させる必要が無いため、より一層の低消費電力化を図ることができる。

【0150】このように遅延プロファイルを作成する場合に、拡散データ保持回路103に拡散データを保持するようにしているが、拡散データ保持回路103を無くし、タップ付き記憶回路104に拡散データを保持するようにしても同様の効果を得ることができる。

【0151】（実施の形態2）図4は、本発明の実施の形態2に係るCDMA受信装置における逆拡散回路の構成を示すブロック図である。但し、この図4に示す実施の形態2において図1の実施の形態1の各部に対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0152】この図4に示す実施の形態2の逆拡散回路400の特徴は、タップ付き記憶回路401のタップ401aの数を1とし、乗算回路402の乗算器402aの数を1とした点にある。

【0153】図10において、無線部101で受信された拡散データは、拡散データ保持回路103にて保持される。この拡散データが保持された際に、制御部102が無線部101を停止する。

【0154】また、拡散データ保持回路103に保持された拡散データは、1シンボルの中から1データづつタップ付き記憶回路401の記憶手段であるタップ401aに記憶される。

【0155】このタップ401aからの出力符号は、乗

算回路402の各乗算器402aにおいて、タップ係数記憶回路106に記憶されている止まり木チャネルch1の参照拡散符号（タップ係数）、タップ係数記憶回路107に記憶されている止まり木チャネルch2の参照拡散符号、タップ係数記憶回路108に記憶されている止まり木チャネルch3の参照拡散符号のうち、何れか1種類と乗ぜられる。

【0156】この乗算は、例えばタップ係数記憶回路106の1シンボルの参照拡散符号の1ビットが読み出されて、タップ401aの1ビットの符号と乗算され、次の参照拡散符号の1ビットが読み出されて、タップ401aに次に記憶された1ビットの符号と乗算され、以降、1シンボルとなるまで順次1データづつ乗算される。

【0157】そして、その1シンボル分の乗算結果が、積算回路109で加算され、相関値110として図示せぬ後段の処理回路へ出力される。

【0158】このように、実施の形態2のCDMA受信装置における逆拡散回路400によれば、タップ付き記憶回路401のタップ401aの数を1とし、乗算回路402の乗算器402aの数を1として、逆拡散処理が行えるように構成したので、逆拡散回路400の回路規模を小さくすることができ、これによってCDMA受信装置を小型化することができ、制作コストを低減することができる。たとえある。

【0159】また、エアから受信した電波はすでに拡散データ保持回路103にて保持されているため、動作速度をゆっくり動かすことにより、低消費電力化も可能である。

【0160】また、逆拡散回路400では、タップ付き記憶回路401のタップ401aの数を1とし、乗算回路402の乗算器402aの数を1としたが、タップ数及び乗算器数は、2、3等の複数とし、2、3等の複数ビット毎に乗算して逆拡散処理を行う構成としてもよい。

【0161】（実施の形態3）本発明の実施の形態3に係るCDMA受信装置における符号種類の同定方法について説明する。この説明に当たって、図3に示す逆拡散回路300を参照する。

【0162】従来例で説明済みの公報の引用にて用いたアプリオリ信号により、ロングコードの位相を検出しているため、すでに位相のわかっている受信信号x(0), x(1), x(2), x(3)を受信する。

【0163】しかし、符号種類がわかっていないため、タップ係数記憶回路106a～106dに、設定する参照拡散符号を複数種類設定する。例えば、C(0), C(1), C(2), C(3)の系列と、D(0), D(1), D(2), D(3)の系列と、E(0), E(1), E(2), E(3)の系列と、…といった具合に設定を行えばよい。

【0164】このように、実施の形態3のCDMA受信装置における符号種類の同定方法によれば、同一受信信号に対して複数の符号との相関度合いを測るため、参照符号間の受信条件が同一となり参照符号間の相対的な値がより正確になる。この結果、誤同期の発生頻度が減少する。

【0165】また、無線部101にて受信した信号に対し、複数の符号を切り替えて参照する動作はエアから受信する時間には無関係なため、LSIプロセスの進歩に応じて動作速度を向上させることができる。この結果、引き込み時間をより一層短くすることができる。

【0166】なお、実施の形態3では、図3の構成を参照して説明を行ったが、実施の形態1及び2の何れの構成でも、同様にタップ係数記憶回路に参照拡散符号を複数種類設定すれば同様の効果を得ることができる。

【0167】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、基地局数が増加しても無線部の動作時間を増加させることなく、複数の基地局の受信レベル測定及びタイムラッキングを行うことを可能することによって、消費電力の増大を抑制することができ、ロングコードの種類を同定する時間を短くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係るCDMA受信装置における逆拡散回路の構成を示すブロック図

【図2】実施の形態1に係るCDMA受信装置の無線部から出力される拡散データを示す無線部出力と、実施の形態1の同期回路による逆拡散処理とのタイミング図

【図3】実施の形態1に係るCDMA受信装置のマッチドフィルタ(逆拡散回路)のタップ数を4とした場合の

構成を示すブロック図

【図4】本発明の実施の形態2に係るCDMA受信装置における逆拡散回路の構成を示すブロック図

【図5】CDMA方式による移動体通信システムの構成を示すブロック図

【図6】図5に示す移動体通信システムにおける移動局(CDMA受信装置)に保持される相手先基地局リストの管理テーブル図

【図7】図5に示す移動体通信システムにおける従来の移動局(CDMA受信装置)の構成を示すブロック図

【図8】図7に示す従来の移動局における逆拡散回路(マッチドフィルタ)の構成を示すブロック図

【図9】図7に示す従来の移動局における無線部出力及び逆拡散処理のタイミング図

【図10】従来のCDMA受信装置のマッチドフィルタ(逆拡散回路)のタップ数を4とした場合の構成を示すブロック図

【図11】ある基地局からの受信波の遅延時間と受信レベルの関係を示す遅延プロファイル図

【符号の説明】

101 無線部

102 制御部

103 拡散データ保持回路

104, 401 タップ付き記憶回路

104a~104n, 401a タップ

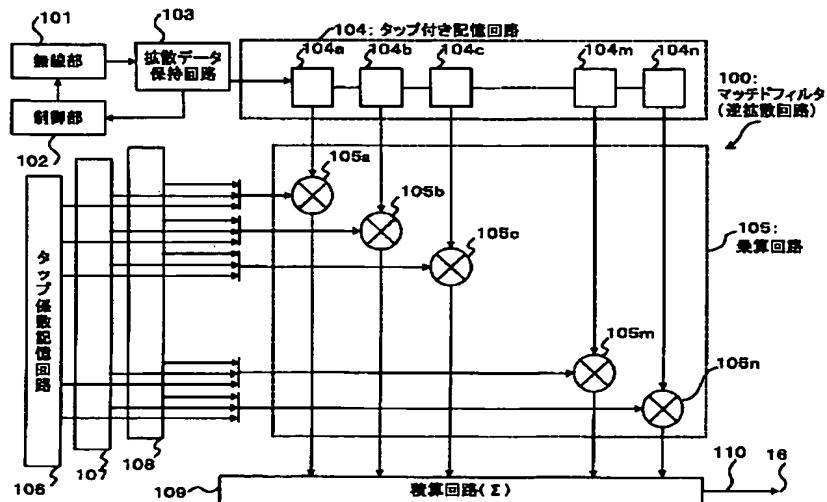
105, 402 乗算回路

105a~105n, 402a 乗算器

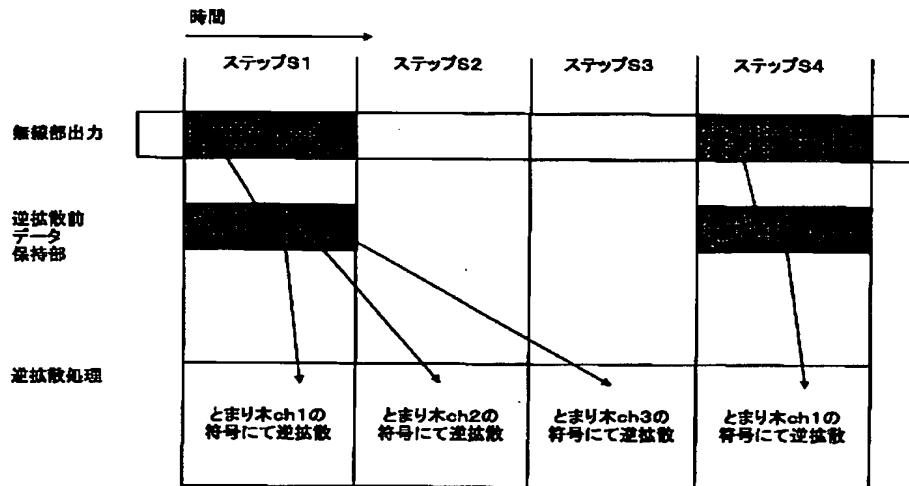
106, 107, 108, 106a~106d タップ係数記憶回路

109 積算回路

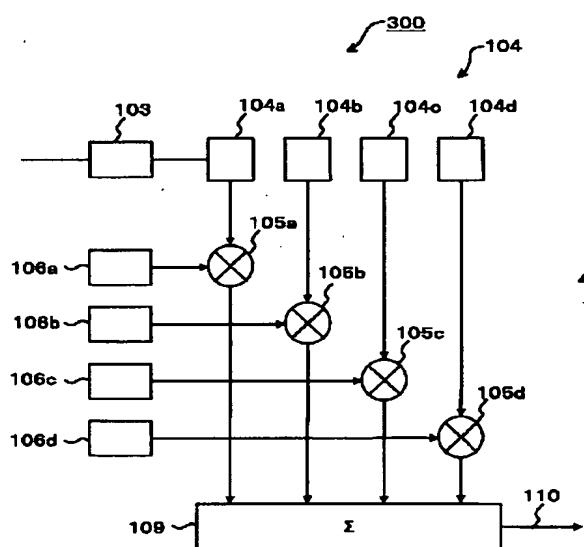
【図1】



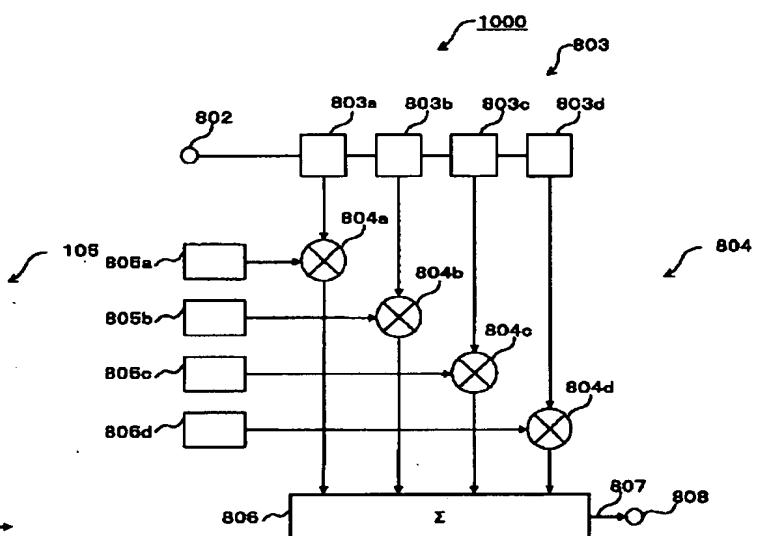
【图2】



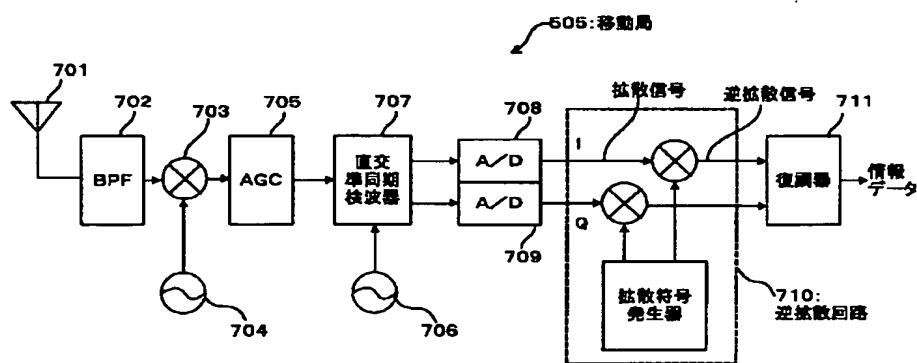
〔四三〕



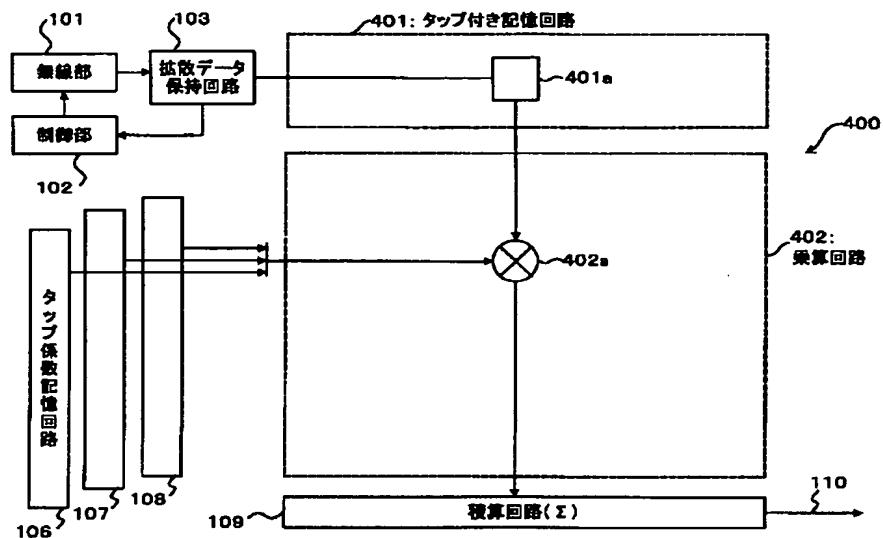
【図10】



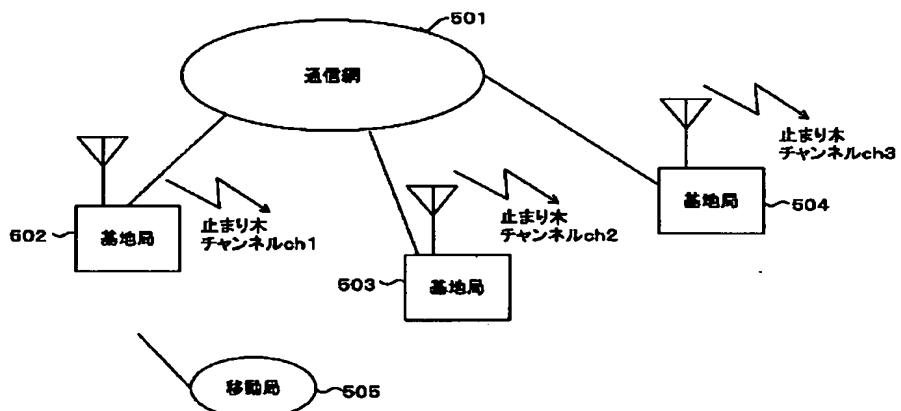
【图 7】



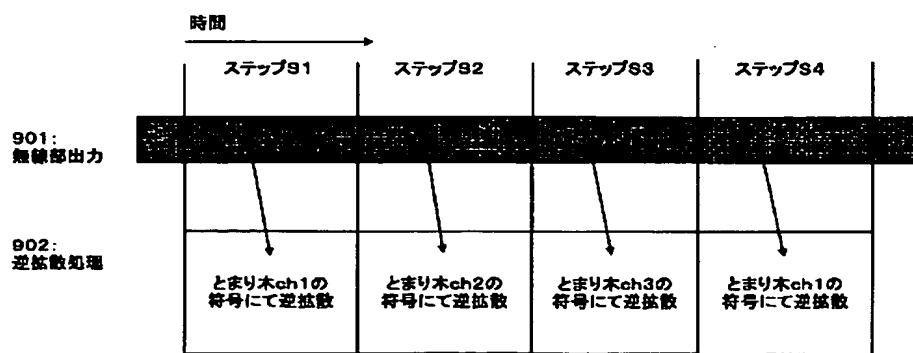
【図4】



【図5】



【図9】

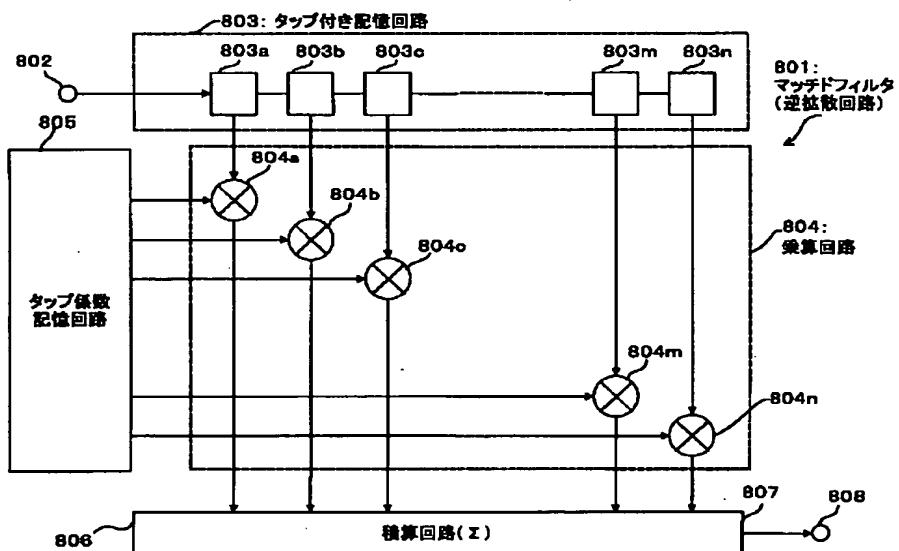


【図6】

601: 管理テーブル

| 止まり木チャンネル | 止まり木チャンネル受信レベル | 受信タイミング |
|-----------|----------------|---------|
| ch1 | 20dB | 200 |
| ch2 | 12dB | 21 |
| ch3 | 8dB | 50 |
| ch4 | -3dB | 75 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ |

【図8】



【図11】

